

Dem Druckverlust auf der Spur

AUTOREN



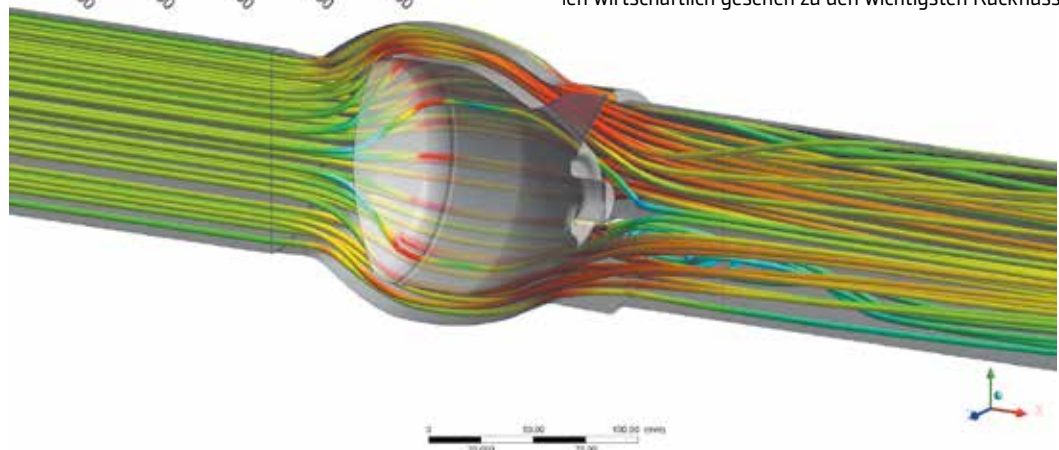
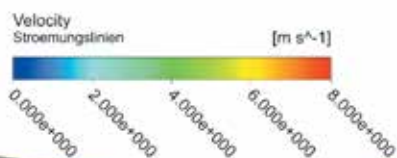
Julia Rütter

Berechnungsingenieurin bei
CADFEM

Marius Klein

Entwicklungsingenieur bei
Düker

CFD-Simulationen ermöglichen eine immer genauere Abbildung der Wirklichkeit und erhöhen so das Produktverständnis - wie das Beispiel eines neuen Rückflussverhinderers mit geringen Druckverlusten zeigt.



BILDER: DÜKER

Durch den Einsatz der Strömungssimulation mit virtuellen Prototypen konnte Düker die Anzahl der realen Prototypen eines neuen Rückflussverhinderers drastisch reduzieren - bei geringeren Herstellungskosten und kürzeren Entwicklungszeiten.

Die Optimierung von Luft- und Fluidströmungen spielen in vielen Bereichen der Produktentwicklung eine große Rolle. So müssen etwa Turbinenschaufeln ausgelegt oder die Durchströmung von Armaturen optimiert werden. Für die CFD-Simulation wird das durchströmte Gebiet in viele kleine Volumina aufgeteilt, in denen die Strömung bilanziert wird. Aus der Gleichgewichtsbildung der Flüsse ergeben sich Transportgleichungen für die Masse, den Impuls und die Energie. Nach der Diskretisierung und Lösung können Fluidgeschwindigkeiten, Drücke und weitere Größen anschaulich dargestellt werden.

Der große Vorteil Numerischer Simulationen besteht in der Visualisierung des Strömungsbildes und darin, dass messtechnisch nicht oder allenfalls schwer erfassbare Größen ermittelt werden können. Der virtuelle Testlauf ermöglicht außerdem das gezielte „Drehen an einzelnen Stellschrauben“ und eine detaillierte Auswertung der Ergebnisse. So kann mit Parameterstudien der Einfluss von Geometrieänderungen gezielt untersucht und der Prototypenbau reduziert werden. Die Düker GmbH & Co. KGaA nutzt seit einigen Jahren die Simulation mit Ansys CFD zur Auslegung und Weiterentwicklung des Produktangebotes. Aktuell wird ein hydraulisch optimierter Rückflussverhinderer entwickelt, dessen Markteinführung für 2017 geplant ist. Düsenrückschlagventile zählen wirtschaftlich gesehen zu den wichtigsten Rückflussver-

hinderern und werden u. a. in der Trinkwasserversorgung und industriellen Wasseranwendungen eingesetzt.

Minimierung des Druckverlustes

Fließt ein Fluid durch Rohrleitungen, Formstücke oder Armaturen, so entsteht aufgrund der Fluidreibung an den Wänden, aber auch durch turbulente Verluste oder die Ablösung der Strömung und der damit einhergehenden Bildung von Wirbelgebieten ein Druckabfall. Je größer dieser Druckabfall ist, desto mehr Leistung muss von den Pumpen aufgebracht werden, um die gleiche Fluidmenge zu transportieren. Wird der Druckverlust durch Anpassungen am Ventilgehäuse und -teller sowie an den Anschlussstücken minimiert, ergibt sich damit eine höhere Energieeffizienz.

Die Quantifizierung des Druckverlustes erfolgt über den dimensionslosen Druckverlustbeiwert, auch Zeta-Wert genannt. Für standardisierte Bauteile kann dieser aus Tabellen entnommen werden. Für komplexe Armaturen wie das Düsenrückschlagventil lässt sich jedoch im Vorfeld keine Aussage über den Druckverlust treffen. In der Vergangenheit waren Messungen an einem realen Prototyp notwendig, um eine Aussage zur Auswirkung von konstruktiven Änderungen auf den Druckverlust treffen zu können. Da die Fertigung dieser Gussmodelle sehr kosten- und zeitintensiv ist, führt dies auch zu relativ langen Entwicklungszyklen. Durch den Einsatz der Strömungssimulation mit virtuellen Prototypen konnte Düker die Anzahl der realen Prototypen drastisch reduzieren. Dies führte zu geringeren Herstellungskosten und kürzeren Entwicklungszeiten.

Zudem eröffnet die dreidimensionale Darstellung des Strömungsfeldes neue Ansatzpunkte zur konstruktiven Optimierung. So lassen sich mit der Simulation auch die Bereiche identifizieren, die den Druckverlust maßgeblich beeinflussen. Ohne Strömungssimulationen könnte Düker kaum derart niedrige Druckverluste in ihren Armaturen erzielen.

Die Realität möglichst genau abbilden

Heutzutage beschränken sich die CFD-Berechnungen nicht mehr nur auf reine isotherme Transportprozesse, sondern decken ein vielfältiges Spektrum ab: von chemischen Reaktionsprozessen über Turbomaschinen mit rotierenden Bezugssystemen bis zu Mehrphasenströmungen. Um die Realität möglichst genau abzubilden, werden die CFD-Berechnungen immer häufiger auch mit strukturmechanischen Berechnungen kombiniert. Zum Beispiel können Druck- und Temperaturspannungen vom Fluid auf den Festkörper übertragen werden und eine Verformung oder Bewegung des Festkörpers bewirken, was eine Rückwirkung auf die Fluidbegrenzungen haben kann. Eine solche Multifield-Analyse lässt sich bei der Simulation der Rückflussverhinderer dazu verwenden, die Bewegung des Ventiltellers abhängig von der Strömungsgeschwindigkeit abzubilden. Damit kann das Strömungsfeld nicht nur quasistatisch bei unterschiedlichen Ventilstellungen untersucht werden, sondern auch während des Öffnungsvorgangs selbst. (mz)

www.cadfem.de
www.dueker.de

INFO



In einem Webinar sehen Sie nach einer Einführung in die Einsatzfelder von CFD-Berechnungen live eine transiente Strömungssimulation mit Festkörperbewegung und Netzverformung in Ansys CFD. Dabei gehen die Referenten auf die Aufbereitung der Simulation und auf die Ergebnisdarstellung und Auswertung detailliert ein. Weitere Informationen: www.cadfem.de/webinar-stroemung

TRUWAVE®
WELLENFEDERN

kompakt und
kraftvoll.



TRUWAVE® Wellenfedern sind Spiralfedern aufgrund der geringeren Bauhöhe bei gleicher Kraft in vielen Anwendungen überlegen.

Durch diese Platzersparnis in axialer Richtung können Bauhöhen bis zu 50 % reduziert werden.

Für mehr Infos besuchen Sie uns bitte auf www.rotorclip.com oder senden Sie uns Ihre Anfrage per Email an info@rotorclip.com

Zertifiziert nach:
ISO/TS 16949
ISO 9001 • AS9100
ISO 14001

Designed for Quality **ROTOR CLIP®**